

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

GÉOMÈTRE TOPOGRAPHE

session 2001

SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 h

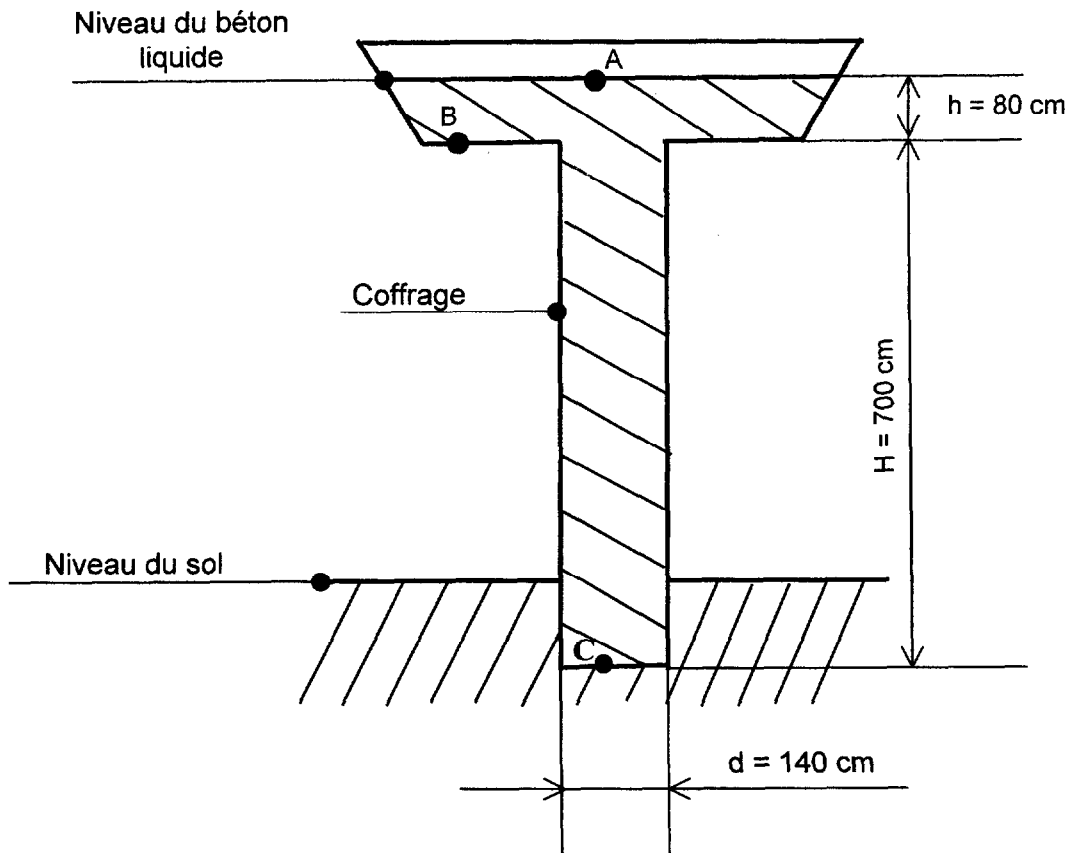
Coefficient : 2

Le sujet comporte 3 exercices indépendants qui seront traités sur des copies séparées.

Il sera tenu compte de la présentation.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

I - MÉCANIQUE DES FLUIDES (5 points)



Le coffrage ci-dessus est constitué d'une partie cylindrique verticale de hauteur $H = 700$ cm et d'une partie trapézoïdale remplie d'un béton liquide, de masse volumique $\rho = 2,5 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$, sur une hauteur $h = 80$ cm.

La partie supérieure est à l'air libre et la pression atmosphérique p_0 vaut 1013 hPa. L'intensité de la pesanteur est $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

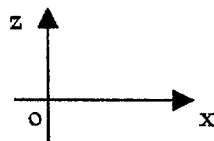
- 1°/ Quelle est la valeur de la pression au point A ?
- 2°/
 - a) Donner l'expression de la pression au point B, à l'intérieur du coffrage. Calculer sa valeur.
 - b) Donner l'expression de la pression au point C, à l'intérieur du coffrage. Calculer sa valeur.
- 3°/ Donner l'expression de la force pressante qu'exerce le béton sur la base circulaire qui soutient le pilier. Calculer sa valeur.

II - CINÉMATIQUE (6 points)

Un ballon sonde est lâché à un instant de date $t_0 = 0$ s , à partir d'un point O du sol terrestre, ce dernier servant d'origine pour le repère d'étude utilisé par la suite (voir figure ci-dessous).

La vitesse de ce ballon a une composante verticale \vec{v}_z , appelée vitesse d'ascension, dont la valeur v_z est constante , et une composante horizontale \vec{v}_x , appelée vitesse de dérive, due à un vent de direction et de force constantes. La valeur v_x de cette vitesse est proportionnelle à l'altitude z atteinte par le ballon : $v_x = kz$.

La phase initiale d'accélération verticale est considérée comme ayant une durée négligeable. Le repère d'étude est le suivant :



- 1°/ Établir l'expression de z en fonction du temps t , l'origine des altitudes étant située au niveau du sol.
- 2°/
 - a) Montrer que la position horizontale du ballon a pour expression $x = \frac{1}{2}k v_z t^2$.
 - b) Vérifier que cette relation est homogène.
- 3°/ Établir l'équation de la trajectoire $x = f(z)$, en éliminant t entre les deux lois horaires précédentes.
- 4°/
 - a) Dessiner l'allure de cette trajectoire dans le repère ci-dessus, reproduit sur la copie.
 - b) Comment qualifier cette trajectoire ?

III - OPTIQUE (9 points)

Un géomètre désire agrandir le plan d'un lotissement à l'aide d'un photocopieur.

On souhaite étudier le système optique de ce photocopieur, assimilé à l'association de deux lentilles

minces : L_1 , de centre optique O_1 et de distance focale $f_1 = 20,0$ cm

L_2 , de centre optique O_2 et de distance focale $f_2 = -33,3$ cm .

À cet effet, on place à l'extrémité gauche d'un banc d'optique un objet lumineux AB de taille 2,4 cm, représentant le plan du lotissement, et à une distance 128,4 cm à droite de AB , un écran plan (E) représentant le tambour photosensible du photocopieur.

1°/ Donner la nature et calculer la vergence de chacune de ces deux lentilles.

2°/ a) L_1 est placée à 60,0 cm à droite de AB . Déterminer par le calcul la position et la nature de l'image A_1B_1 que donne L_1 de AB .

b) Quel est alors le grandissement ? Quelle est la taille de A_1B_1 ?

c) Sur la figure 1 du document à rendre avec la copie, dessiner et positionner la lentille L_1 en O_1 ; construire l'image A_1B_1 que donne la lentille L_1 , de centre optique O_1 , de l'objet AB .

Échelles : 1/10 le long de l'axe optique

1 perpendiculairement à l'axe optique.

3°/ L_2 est maintenant placée à 8,6 cm à droite de L_1 .

a) Quel est le rôle joué par A_1B_1 pour L_2 ?

b) Sur la figure 2 du document à rendre avec la copie, après avoir positionné la lentille L_2 en O_2 et reporté A_1B_1 , construire l'image définitive $A'B'$, sachant qu'elle se forme sur l'écran E. On adoptera les mêmes échelles qu'en figure 1.

c) En déduire le grandissement $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ de l'association (L_1 ; L_2).

d) Vérifier que la superficie S' de la photocopie est sensiblement le double de celle de l'original.

Document à rendre avec la copie

Figure 1

E

O_1

Figure 2

E

O_2